

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-145395  
(P2001-145395A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 P	9/04	H 0 2 P 9/04	L 5 H 0 0 6
H 0 2 M	7/06	H 0 2 M 7/06	M 5 H 5 9 0
			S

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-324389

(22) 出願日 平成11年11月15日 (1999. 11. 15)

(71) 出願人 000001340

国産電機株式会社  
静岡県沼津市大岡3744番地

(72) 発明者 中川 昌紀

静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株式  
会社内

(74) 代理人 100073450

弁理士 松本 英俊

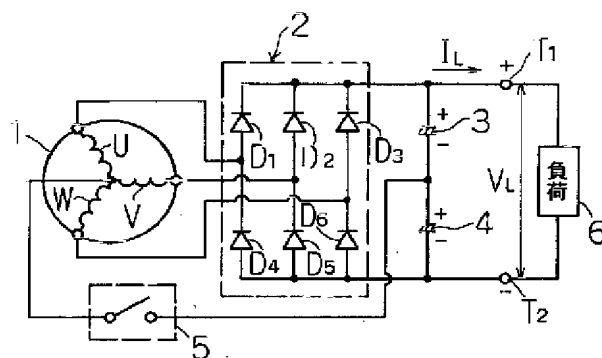
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁石発電機を用いた電源装置

(57) 【要約】

【課題】 機関の低速時に直流出力を大きくしたり、高速時に出力を抑制したり、機関を加速する際に直流出力を小さくして加速性能を向上させたりすることができる電源装置を提供する。

【解決手段】 磁石発電機 1 に設けられて星型結線された 3 相の発電コイル U, V, W の出力を整流するダイオードブリッジ全波整流回路 2 の正極性側の直流出力端子 T 1 に一端が接続されたコンデンサ 3 と、コンデンサ 3 の他端と全波整流回路の負極性側の直流出力端子 T 2 との間に接続されたコンデンサ 4 とを設けて、コンデンサ 3 と 4 の接続点と 3 相の発電コイル U, V, W の中性点との間にスイッチ 5 を接続した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 星形結線された $n$ 相（ $n$ は2以上の整数）の発電コイルを有して内燃機関により駆動される磁石発電機と、前記 $n$ 相の発電コイルの出力を全波整流するダイオードブリッジ全波整流回路とを備えた電源装置において、  
前記全波整流回路の正極性側の直流出力端子に一端が接続された第1のコンデンサと、  
前記第1のコンデンサの他端と前記全波整流回路の負極性側の直流出力端子との間に接続された第2のコンデンサと、  
前記第1のコンデンサと第2のコンデンサとの接続点と前記 $n$ 相の発電コイルの中性点との間に接続されたスイッチ手段と、  
を具備したことを特徴とする磁石発電機を用いた電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関により駆動される磁石発電機の交流出力電圧を整流して負荷に直流電力を供給する電源装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関により駆動される磁石発電機の交流出力電圧を整流して負荷に直流電力を供給する電源装置として、例えば二輪車の内燃機関に装着されて該機関により駆動される磁石発電機に発電コイルを設け、該発電コイルの交流出力電圧をダイオードブリッジ全波整流回路で整流して、該全波整流回路の直流出力電圧で二輪車に搭載されているバッテリーの充電等を行うようにした電源装置が一般に使用されている。この種の電源装置では、磁石発電機の回転数が高くなると直流出力電圧も高くなっていくので、従来の装置では図5に例を示すように、磁石発電機1の交流出力を整流して直流出力を得るように設けられたダイオードブリッジ全波整流回路2を構成するダイオードD1ないしD6の内の一部のダイオードD1ないしD3にそれぞれサイリスタS1ないしS3を逆並列接続して、サイリスタ制御回路7に設けた電圧検出回路で検出した直流出力電圧が設定値を超えると、サイリスタ制御回路7から前記サイリスタS1ないしS3にトリガ信号を与え、これにより導通したサイリスタを通して磁石発電機の発電コイルを短絡することにより、負荷6に加わる電圧を設定値に抑制するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の電源装置では、整流回路のダイオードに逆並列接続されたサイリスタを導通させて磁石発電機の発電コイルを短絡させることにより出力電圧を設定値に抑制するようにしているので、その状態では内燃機関の負荷が増大するという問題があった。

【0004】更に、磁石発電機の回転数が低いときには、該磁石発電機の出力電圧が低く、バッテリー等の負荷に十分な電力を供給できないという問題があった。

【0005】また、内燃機関を加速する際には、加速性を良好にするために、磁石発電機の出力を小さくして、機関の負荷を軽くすることが望ましい。

【0006】本発明の目的は、磁石発電機を用いた電源装置において簡単な回路を用いて、必要に応じて低速時の直流出力を大きく、高速時の直流出力を小さくしたり、また機関を加速する際に直流出力を小さくして機関の加速を良くしたりすることができる電源装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、星形結線された $n$ 相（ $n$ は2以上の整数）の発電コイルを有して内燃機関により駆動される磁石発電機と、 $n$ 相の発電コイルの出力を全波整流するダイオードブリッジ全波整流回路とを備えた電源装置に係わるものである。

【0008】本発明では、前記全波整流回路の正極性側の直流出力端子に一端が接続された第1のコンデンサと、該第1のコンデンサの他端と前記全波整流回路の負極性側の直流出力端子との間に接続された第2のコンデンサと、第1のコンデンサと第2のコンデンサとの接続点と前記 $n$ 相の発電コイルの中性点との間に接続されたスイッチ手段とを設けた。

【0009】上記のように構成すると、スイッチ手段がオフの状態のときには、従来の $n$ 相全波整流回路と同様な回路の直流出力端子間に第1及び第2のコンデンサの直列回路が接続された回路となる。スイッチ手段がオンの状態のときには、 $n$ 相の発電コイルの一方の極性の電圧を半波整流してその半波整流出力を第1のコンデンサの両端に印加する回路と、 $n$ 相の発電コイルの他方の極性の電圧を半波整流してその半波整流出力を第2のコンデンサの両端に印加する回路とが構成され、電源装置の直流出力端子間には、第1のコンデンサの両端間の直流電圧と第2のコンデンサの両端間の直流電圧とが加算された電圧が現れる。

【0010】そのため、磁石発電機の回転数が一定であるとする、短絡電流は、スイッチ手段がオンの状態のときもオフの状態のときも同じになり、負荷が切り離されたときに現れる無負荷電圧は、スイッチ手段がオンの状態のときの方がスイッチ手段がオフの状態のときよりも高くなる。また、負荷電流が増大してある値以上になると、負荷電圧の大きさは、スイッチ手段がオンの状態のときの方がオフの状態のときよりも低くなる。但し、発電コイルが対称偶数相（ $n$ が2以上の偶数で、且つ各相間の位相差が等しいもの）の場合には、スイッチ手段がオンの状態のときの直流出力特性及びオフの状態のときの直流出力特性が等しくなる。

【0011】従って、例えば二輪車等においてバッテリー

を充電するために本発明の電源装置を用いる場合には、スイッチ手段をオンの状態にすると、内燃機関の回転数が低い状態からバッテリーの充電を開始することができる。また機関の回転数が高くなって充電電流が増大する状態でスイッチ手段をオンの状態にすると、スイッチ手段がオフの状態のときよりも充電電流を小さくすることができる。また、機関を低回転数状態から加速する場合には、スイッチ手段をオフ状態にすれば、電源装置の出力電流を小さくして機関の負荷を軽くすることができるので、機関の加速性を良好にすることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0013】図1は、星型結線された3相( $n=3$ )の発電コイルを有する磁石発電機を用いた電源装置に本発明を適用した実施例の回路を示したものである。同図において、1は3相のコイルU、V及びWが星型結線されてなる発電コイルを有する磁石発電機、2はダイオードブリッジ3相全波整流回路、3は全波整流回路2の正極性側の直流出力端子T1に一端が接続された第1のコンデンサ、4は第1のコンデンサ3の他端と全波整流回路2の負極性側の直流出力端子T2との間に接続された第2のコンデンサ、5は第1のコンデンサ3と第2のコンデンサ4との接続点と3相の発電コイルの中性点との間に接続されたスイッチ手段、6は直流出力端子T1、T2間に接続された負荷である。

【0014】磁石発電機1は、この例では、2m極(mは整数)の磁極を有していて内燃機関により駆動される図示しない磁石回転子(例えばフライホイール磁石回転子)と、該磁石回転子の磁極と小ギャップを介して対向する3m個の磁極(例えば放射状の突極)を有する固定子鉄心と、該固定子鉄心に巻回されていて同相の巻線が直列接続された3相(U相、V相及びW相)のコイルが星型に結線された発電コイルとを備えて構成されている。

【0015】ダイオードブリッジ3相全波整流回路2は、6個のダイオードD1ないしD6を3相ブリッジ結線して全波整流回路を構成したものからなり、該整流回路の3個の交流入力端子には発電コイルのU相、V相及びW相の各出力端子がそれぞれ接続されている。3相全波整流回路2の正極性出力側は正極性直流出力端子T1に接続され、該3相全波整流回路2の負極性出力側は負極性直流出力端子T2に接続されている。

【0016】第1のコンデンサ3及び第2のコンデンサ4としては、静電容量が大きい電解コンデンサ等を用いる。

【0017】スイッチ手段5としては、手動操作のオンオフスイッチや、双方向の電流をオンオフ制御できる半導体スイッチ素子や、あるいは必要に応じて双方向の電流のオンオフのデューティを制御できるスイッチ素子を

使用することができる。

【0018】図2は、図1に示した電源装置において、磁石発電機1の回転数Nが一定の場合について、出力電流 $I_L$ と出力電圧 $V_L$ の関係の特性の例を示したものである。同図において、破線で示す曲線a1、a2及びa3はスイッチ手段5がオフ状態であって、回転数NがそれぞれN1、N2及びN3( $N1 < N2 < N3$ )の場合であり、実線で示す曲線b1、b2及びb3はスイッチ手段5がオン状態であって、回転数NがそれぞれN1、N2及びN3の場合である。

【0019】スイッチ手段5がオフ状態の場合の特性は、図2に破線で示した曲線のように通常の3相ブリッジ全波整流回路の出力特性と同じになり、出力電流 $I_L$ の増大とともに出力電圧 $V_L$ が低下する垂下特性となる。

【0020】スイッチ手段5がオン状態の場合には、図1の回路は図3に示す等価回路で表すことができる。すなわち、発電コイルのU、V及びWの各相のコイルに発生する電圧のうちの実線矢印で示す一方の極性の電圧をダイオードD1ないしD3で半波整流してその直流出力電圧を第1のコンデンサ3に印加する第1の3相半波整流回路と、発電コイルのU、V及びWの各相のコイルに発生する電圧のうちの破線矢印で示す他方の極性の電圧をダイオードD4ないしD6で半波整流してその直流出力電圧を第2のコンデンサ4に印加する第2の3相半波整流回路とからなり、第1及び第2のコンデンサ3及び4のそれぞれの両端の直流電圧が加算されて電源装置の直流出力端子T1、T2間に出力されることが考えられる。したがって、スイッチ手段5がオン状態の場合に直流出力端子T1、T2間に現れる無負荷電圧の値は、図2に示されているように、スイッチ手段5がオフ状態の場合の無負荷電圧の値よりは高い値となる。

【0021】負荷6が短絡された状態の時には、スイッチ手段5がオン状態の時でも該スイッチ手段を通しては電流が流れないので、電源装置から出力される短絡電流の値は、図2に示されているように、スイッチ手段5がオフ状態の時とオンの状態の時とで等しくなる。

【0022】スイッチ手段5がオン状態の場合の出力電流 $I_L$ と出力電圧 $V_L$ との間の関係を示す直流出力特性は、図2に実線の曲線で示したようになる。即ち、スイッチ手段5がオフ状態の時の無負荷電圧よりは高い値の無負荷電圧から始まって、出力電流 $I_L$ が増大するにつれて出力電圧 $V_L$ の値が急速に低下し、出力電流 $I_L$ がさらに増大すると出力電圧 $V_L$ の値はスイッチ手段5がオン状態の場合の出力電圧の値よりは低くなる。出力電圧 $V_L$ の値が零となった時の短絡電流は前述のように、スイッチ手段がオン状態のときも、オフ状態の時も等しくなる。

【0023】図4は、負荷6を調節して直流出力端子T1、T2間の出力電圧 $V_L$ の値を一定値 $V_B$ に保ち

ながら磁石発電機1の回転数 $N$ を変化させたときの、回転数 $N$ と出力電流 $I_L$ との関係を表した出力電流対回転数特性の例を示したものである。同図において、破線で示した曲線aはスイッチ手段5がオフ状態の時の特性であり、実線で示した曲線bはスイッチ手段5がオン状態の時の特性である。図4において、回転数 $N$ が $N1$ 、 $N2$ 及び $N3$ のときのそれぞれの出力電流 $I1$ 、 $I2$ 、 $I2'$ 及び $I3$ 、 $I3'$ の値は、図2に示されているそれぞれの値に対応するものである。

【0024】図4から分かるように、負荷6が例えばバッテリーのようにその端子電圧がほぼ一定値に近いような場合には、低速領域でスイッチ手段5をオン状態にすると、スイッチ手段5がオフ状態の場合（従来の電源装置に相当する場合）に比較して出力電流 $I_L$ （負荷がバッテリーの場合には充電電流）を増大させることができる。また高速領域では、スイッチ手段5をオン状態にすると、出力電流を抑制することができ、負荷がバッテリーである場合には該バッテリーの過充電を防止することができる。

【0025】更に、高速領域では、スイッチ手段5をオン状態にしても、図5に示した従来の電源装置の場合のように、磁石発電機の発電コイルが短絡されて内燃機関の負荷が増大するようなことはない。

【0026】また、低速領域でスイッチ手段5をオンにしている状態から内燃機関を加速する場合には、スイッチ手段5をオフ状態にして出力電流を低下させて、機関の負荷を低減させることにより機関の加速性を良くすることができる。

【0027】スイッチ手段5としては、手動のオンオフスイッチを用いて、必要に応じてそのオンオフ操作をしたり、あるいは、内燃機関または磁石発電機の回転数に応じてオンオフ制御されるスイッチと手動操作スイッチとを組み合わせ、機関や負荷の状態に応じて発電コイルの中性点と第1及び第2のコンデンサの接続点との間の回路の断続を行うようにすることもできる。

【0028】上記の実施例では、磁石発電機の発電コイルは3相星型結線された場合であったが、発電コイルとして、一般に星型結線された $n$ 相（ $n$ は2以上の整数）の発電コイルが用いられる場合にも本発明を適用することができる。但し、発電コイルが偶数相（ $n$ が偶数）の星型結線の場合には、各相間の位相差が不等のものでは本発明を適用することによって前記の作用が生ずるが、各相間の位相差が等しい対称偶数相の場合には、スイッ

チ手段5がオン状態であっても、該スイッチ手段を通して流れる第1の半波整流回路の電流と第2の半波整流回路の電流とが相殺されることになって、該スイッチ手段を通して流れる電流は零になるので、スイッチ手段がオンの状態の時とオフの状態の時とで直流出力特性は同じになる。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、磁石発電機に設けられて星型結線された $n$ 相の発電コイルの出力を整流するダイオードブリッジ全波整流回路の正極性側の直流出力端子に一端が接続された第1のコンデンサと、該第1のコンデンサの他端と全波整流回路の負極性側の直流出力端子との間に接続された第2のコンデンサとを設けて、第1のコンデンサと第2のコンデンサとの接続点と $n$ 相の発電コイルの中性点との間にスイッチ手段を接続したので、前記スイッチ手段のオン、オフにより直流出力特性を選択的に変えることができる。

【0030】すなわち、スイッチ手段のオン、オフの状態を選択することにより、磁石発電機の低速領域における直流出力電流を大きくしたり、従来の装置におけるように磁石発電機を駆動する内燃機関の負荷を増大させることなく磁石発電機の高速領域における直流出力電流を抑制したり、あるいは磁石発電機を駆動する内燃機関を加速する場合に、直流出力を低下させて機関の負荷を軽減させて該機関の加速性を良くしたりすることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示した回路図である。

【図2】図1の電源装置で得られる直流出力の電流電圧特性の一例を示した特性曲線図である。

【図3】図1の回路においてスイッチ手段5がオン状態のときの等価回路を示した回路図である。

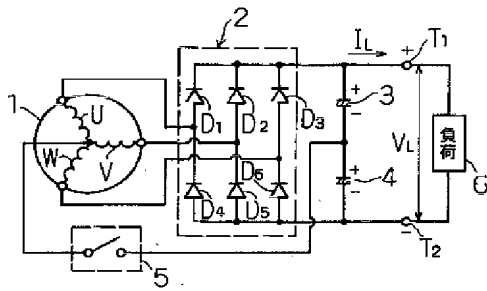
【図4】図1の実施例において直流出力電圧が一定の場合の出力電流対回転数特性の一例を示した特性曲線図である。

【図5】従来装置の例を示した回路図である。

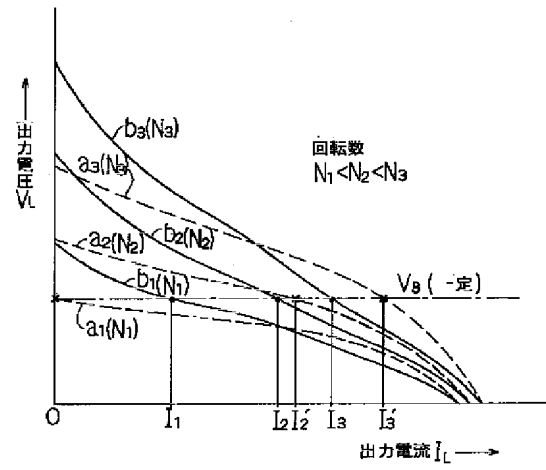
【符号の説明】

1…磁石発電機、2…ダイオードブリッジ全波整流回路、3…第1のコンデンサ、4…第2のコンデンサ、5…スイッチ手段、6…負荷、7…サイリスタ制御回路、 $U$ 、 $V$ 、 $W$ …3相のコイル、 $D1 \sim D6$ …ダイオード、 $S1 \sim S3$ …サイリスタ。

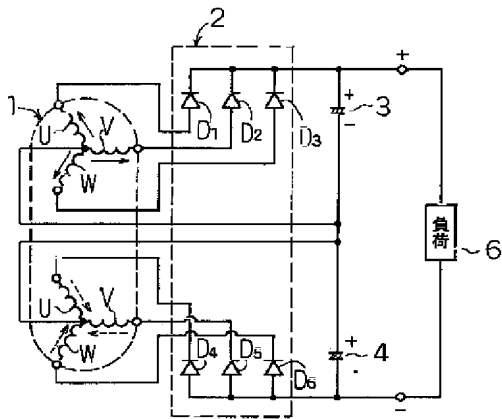
【図1】



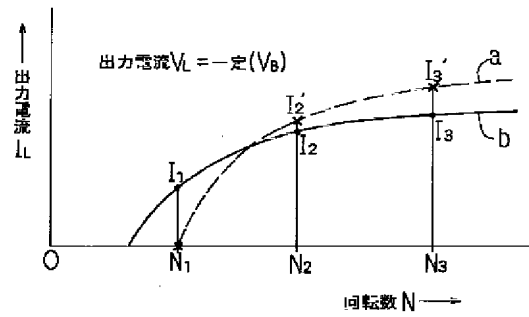
【図2】



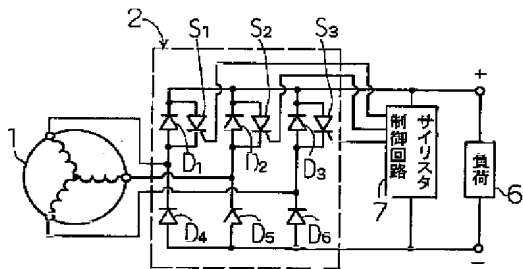
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H006 AA06 CA07 CB01 CB03 CB05  
CC05 CC08 DA01 DC05 FA01  
FA02  
5H590 AA19 AA28 BB15 CA07 CA23  
CC02 CC24 CC32 CC36 CD01  
CE05 DD06 EB02 FA06 FC16  
FC26